



GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

CURSO 2018-2019

TRABAJO FIN DE GRADO

Mención en dirección general

Blockchain y su aplicación práctica al marketing digital

Blockchain and its practical application in digital marketing

AUTOR

Jose Ángel Gregorio García

DIRECTOR

Pablo María De Castro García

JUNIO 2019

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN	4
2. BLOCKCHAIN	5
2.1. Historia de la blockchain.....	5
2.2. ¿Cómo funciona la blockchain?.....	6
2.3. Elementos básicos de la blockchain	7
2.4. Clasificación de redes blockchain.....	9
2.5. Smart Contracts	10
2.6. Análisis de redes blockchain	12
2.6.1. Bitcoin.....	12
2.6.2. Ethereum	13
2.6.3. Hyperledger	13
2.6.4. Alastria.....	14
2.7. Beneficios de las redes blockchain.....	15
2.8. Limitaciones de las redes blockchain	16
2.9. Casos de usos comunes	17
3. APLICACIÓN PRÁCTICA BLOCKCHAIN	19
3.1. Objetivos	19
3.2. Contexto y análisis del sector del marketing.....	19
3.3. Planteamiento del problema	20
3.4. Propuesta de aplicación práctica en agencia de marketing digital	23
3.5. Desarrollo de un Smart Contract para Instagram.....	26
4. CONCLUSIONES	33
5. BIBLIOGRAFÍA.....	35

RESUMEN

La tecnología Blockchain tiene cada vez mayor repercusión, la presencia en los medios de comunicación y la inversión de grandes empresas en proyectos de Blockchain no para de incrementarse. Esto se debe a su gran potencial para revolucionar múltiples sectores. La Blockchain puede convertirse en la revolución industrial de internet, pasando de poder transmitir información, a poder transmitir valor. Además, supone una solución novedosa al antiguo problema humano de la confianza.

Al ser una tecnología en desarrollo, todavía hay muchas posibles aplicaciones por descubrir. Esto nos ha motivado a explorar la viabilidad de implementarla en el mundo empresarial.

El objeto del presente trabajo es el estudio del marco teórico de la tecnología Blockchain y los beneficios y limitaciones de su uso. Para posteriormente, realizar un análisis del sector del marketing, con la finalidad de hacer una propuesta de uso de la Blockchain en una agencia de marketing digital.

El desarrollo de aplicaciones en la Blockchain está evolucionando rápidamente, ya existe un ecosistema lo suficiente avanzado para poder aplicar esta tecnología en soluciones reales para nuestro negocio. Como resultado de la propuesta de implementación de la Blockchain, hemos desarrollado un Smart Contract para la red social Instagram, apoyándonos en la plataforma Chainlink.

ABSTRACT

Blockchain technology has an increasing impact. The presence in the media and the investment of large companies in Blockchain projects does not stop increasing. This is due to its potential to revolutionize multiple sectors. The Blockchain can become the industrial revolution of the internet, until now the internet allows us to transmit information, with Blockchain we can transmit value. In addition, it is a novel solution to the old human problem of trust.

Blockchain is a technology in development, there are still many potential applications to discover. This has motivated us to explore the viability of implementing the Blockchain to the business world.

The object of the present work is the study of the theoretical framework of Blockchain technology and the benefits and limitations of its use. Then, we are going to perform an analysis of the marketing industry in order to make a proposal to use the Blockchain in a digital marketing agency.

The development of applications in the Blockchain is evolving rapidly, there is already an ecosystem sufficiently advanced to apply this technology in real solutions for our business. As a result of the proposed implementation of the Blockchain we have developed a Smart Contract for the Instagram social network based on the Chainlink platform.

1. INTRODUCCIÓN

La elección de la materia objeto de este trabajo radica en el interés que despierta la tecnología Blockchain, que se está convirtiendo en una de las grandes innovaciones del siglo XXI. Aunque todavía no ha desarrollado todo su potencial, ya se están sentando las bases y testeando su implementación en múltiples ámbitos como, por ejemplo, los mecanismos de transferencia, las bases de datos, la trazabilidad de personas y objetos a escala global, la forma en la que interactuamos con el gobierno y los sistemas de verificación de autenticidad y de identidad.

Esta tecnología supone un cambio de paradigma, prometiendo solventar el problema de la confianza, que es uno de los grandes problemas de la humanidad desde la antigüedad. Hasta ahora, la solución al problema de confianza se encuentra en la utilización de intermediarios que hacen de garantes. Pero la existencia de estos intermediarios no siempre garantiza esta confianza, ya que pueden actuar con arbitrariedad. Además, ocasionan un aumento de los costes y los tiempos de ejecución.

La Blockchain, gracias a la combinación de la apertura de internet y la seguridad de la criptografía, nos permite verificar la información de forma más rápida y segura, pudiendo así automatizar estos procesos, reduciendo los costes y estableciendo una relación de confianza sin la necesidad de terceros.

El interés en esta tecnología cada vez es mayor, esto se ve reflejado en las grandes inversiones que están llevando a cabo muchas grandes compañías en sectores muy diversos. Y es que la tecnología Blockchain promete llevar la era de internet al siguiente nivel, pasar del internet de la información, al internet del valor (Molero 2017).

En cuanto a la estructura de este TFG, está dividido en dos apartados, el marco teórico, donde se analizará el marco conceptual de la tecnología Blockchain, y un caso de aplicación práctica, donde se realizará un análisis del sector del marketing para estudiar la viabilidad de la implementación de la Blockchain en una agencia de marketing digital.

El marco teórico lo dividiremos en nueve apartados, en los que estudiaremos el funcionamiento de la tecnología Blockchain, su historia, los elementos básicos que la componen y qué características tienen los diferentes tipos de redes Blockchain. A continuación, haremos el análisis de algunas de las principales redes y veremos los beneficios y limitaciones de esta tecnología. Por último, veremos algunos de sus casos de uso.

Con respecto a la aplicación práctica, expondremos los objetivos principales que nos planteamos, para a continuación analizar el sector del marketing y localizar los principales problemas a los que se enfrenta. Posteriormente, haremos una propuesta de implementación de la Blockchain en una agencia de marketing digital, basada en el uso de los Smart Contract en la publicidad en redes sociales, que busque solucionar estos problemas. Como resultado de esta propuesta, desarrollaremos un Smart Contract para su uso en la red social Instagram.

Para finalizar, realizaremos un apartado de conclusiones donde expondremos los principales resultados de este TFG.

2. BLOCKCHAIN

2.1. HISTORIA DE LA BLOCKCHAIN

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX se empezaron a crear las bases de la tecnología Blockchain. Varias iniciativas vinculadas al ámbito militar sentaron las bases técnicas de la criptografía, que en las décadas siguientes se fue desarrollando.

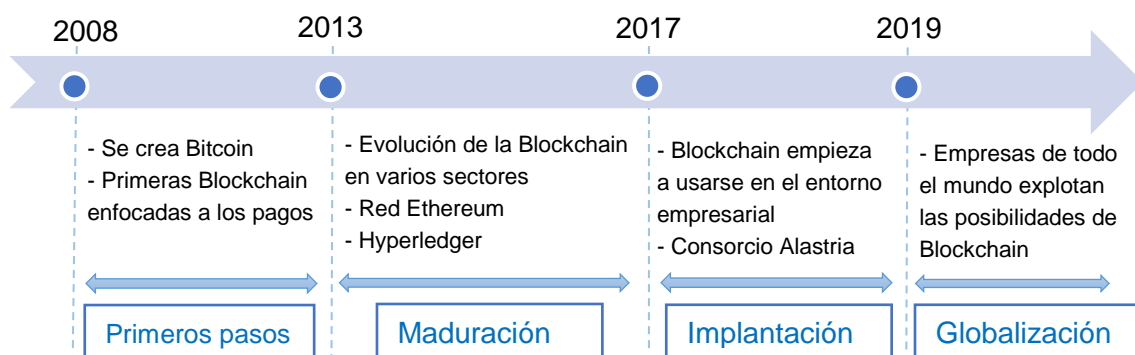
El primer trabajo en una Blockchain protegida mediante la criptografía, fue realizado por Scott Stornetta y Stuart Haber y se remonta a 1991, consistía en un sistema en el que las marcas de tiempo de los documentos no pudieran ser alteradas. Posteriormente, en 1992, actualizaron este sistema añadiendo árboles de Merkel, lo que permitía ampliar la cantidad de documentos que componía cada bloque (Narayanan et al. 2016).

Paralelamente, en la década de los 90, nace un movimiento llamado “ciberpunk” que defendía la libertad de información, la privacidad y la necesidad de un sistema descentralizado (BBVA 2017a).

Estos fueron los cimientos para la creación de Bitcoin, momento en el que empieza a cobrar relevancia la tecnología Blockchain. Bitcoin fue creado por Satoshi Nakamoto, quien en 2008 publicó un estudio llamado “Bitcoin P2P e-cash”, que consistía en un sistema descentralizado de dinero electrónico *peer-to-peer*, independiente de intermediarios. Un año más tarde se generó el primer bloque de la Blockchain de Bitcoin, llamado bloque Génesis (Bitcoin 2015).

Pero esta aplicación monetaria es el árbol que tapa el bosque, el potencial de la Blockchain es algo mucho más grande (Gómez 2018a).

Figura 1. Evolución de la Blockchain.



Fuente: Elaboración propia a partir de (Gómez 2018a).

2.2 ¿CÓMO FUNCIONA LA BLOCKCHAIN?

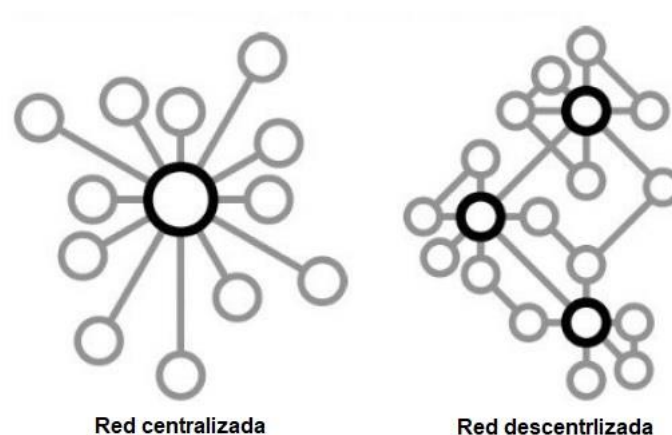
La Blockchain, definida en términos sencillos, es un gran libro contable, compartido y público. Si nos remontamos en la historia para entender la importancia de este concepto, vemos que la contabilidad es una actividad tan antigua como la propia humanidad. Históricamente las personas han tenido la necesidad de llevar cuentas y dejar constancia de datos relativos a su vida económica y a su patrimonio. Se sitúa la existencia de los primeros registros contables hacia 3300 antes de cristo, se trataba de registros contables de una sola entrada. No es hasta 1494 que se actualiza este sistema, creándose el sistema de contabilidad de doble entrada (Hernández 2002). Desde entonces, ha habido pocos avances en los sistemas de contabilidad hasta el nacimiento de la tecnología Blockchain.

“Una Blockchain no es otra cosa que una base de datos que se halla distribuida entre diferentes participantes, protegida criptográficamente y organizada en bloques de transacciones relacionados entre sí matemáticamente, es decir, es una base de datos descentralizada que no puede ser alterada.” (Preukschat 2017, p. 23).

Este concepto permite que se pueda crear un consenso, en el que todos los participantes confíen en la información de los bloques sin la necesidad de que haya intermediarios. Solucionando así el problema de la confianza, muy presente en un mundo globalizado en el que diariamente hay millones de interacciones entre personas desconocidas.

El funcionamiento de la Blockchain se basa en una red de nodos distribuida de forma global, que gestiona una gran base de datos descentralizada, en la que la totalidad de los nodos almacenan la misma información. Si entra un nuevo nodo en la red descarga toda la información que esta contiene, para tener la misma información que los demás. Esto hace que la red funcione como un gran libro de cuentas descentralizado, a medida que se van generando nuevos bloques en la cadena, los nodos deben validarlos resolviendo un conjunto de operaciones matemáticas. Hay varios tipos de consenso, pero el más popular es el que requiere que la mayoría (51%) de los nodos estén de acuerdo para validar el bloque. Una vez introducida esta información ya nunca podrá ser borrada, ni alterada (Rosic 2018).

Figura 2. Red centralizada y red descentralizada.



Fuente: Blockchain: La revolución industrial de internet.

Para ver de forma más clara la diferencia entre un sistema centralizado y un sistema descentralizado, se utilizará un ejemplo, en el que se observa el paso de un sistema a otro a través de la evolución de la tecnología.

Hasta hace unas décadas, se utilizaban enciclopedias impresas como fuente de almacenamiento y difusión de conocimiento. Estas enciclopedias eran creadas por un grupo limitado de autores y posteriormente eran vendidas. Tan solo los usuarios que las compraban tenían acceso a su contenido. Se trataba de un sistema centralizado.

Con la creación de internet, este concepto de transmisión de la información cambió y se pasó a un sistema descentralizado en el que aparecieron proyectos como Wikipedia, una enciclopedia online en la que cualquiera puede contribuir creando contenido y todo el mundo tiene acceso a este contenido como usuario. Este cambio propició la descentralización de la información, permitiendo que cualquier persona con acceso a internet pueda acceder a ella y aportar contenido.

Este es solo un ejemplo de cómo internet cambió el mundo descentralizando la información, la tecnología Blockchain va un paso más allá y permite descentralizar todo (Buterin 2017).

2.3. ELEMENTOS BÁSICOS DE LA BLOCKCHAIN

Los elementos básicos que constituyen una red Blockchain son:

Nodo

Puede ser un ordenador personal u otro tipo de computadora. Es el componente que conforma la red distribuida y es necesario que todos los nodos tengan el mismo software/protocolo para que puedan conectarse entre sí. Dependiendo del tipo de red podrá realizar distintas acciones, como proponer un bloque, validarlo o leer la información que este contiene (Preukschat 2017).

Protocolo estándar

El protocolo es un software informático que permite a la red comunicarse entre sí, aporta un estándar común para todos los participantes. Un ejemplo de protocolo sería el TCP/IP para internet.

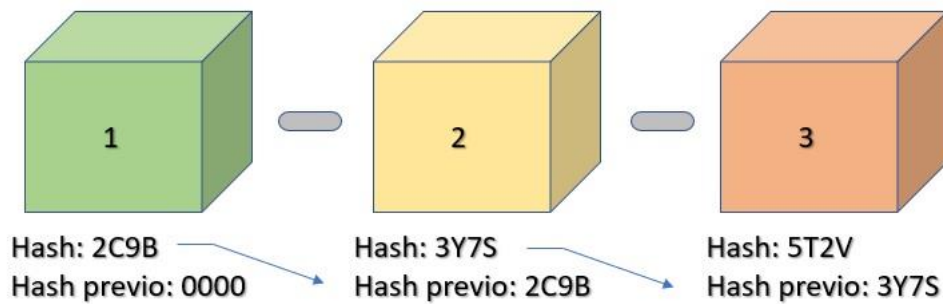
Hash

Es una secuencia alfanumérica única, que se obtiene al codificar una entrada de texto con un algoritmo determinado. Cada bloque tiene un hash, que identifica el bloque y todo su contenido. Este código siempre es único, como una huella dactilar. Cada vez que se crea un bloque, su hash es calculado. Si alguien cambia algo del bloque hará que su hash cambie. Por lo tanto, nos permitirá verificar que nadie intenta modificar la cadena de bloques (Preukschat 2017).

Hash del bloque anterior

Cada bloque contiene el hash del bloque anterior, esto es lo que hace que los bloques conformen una cadena y que esta sea segura.

Como se puede ver en la figura 3, los bloques están enlazados mediante el hash, formando así una cadena. Por ejemplo, si se modifica algún dato del bloque 2, el hash cambiaría y eso invalidaría el tercer bloque y todos los siguientes.

Figura 3. Cadena de bloques.

Fuente: Elaboración propia.

Datos

Los datos que se almacenan en los bloques dependen del tipo de Blockchain. Por ejemplo, en el caso del Bitcoin los datos que se almacenan son los propios de una transacción: emisor, receptor y cantidad de moneda.

Algoritmo de consenso

Mecanismo a través del cual se validan los bloques que irán conformando la cadena. Hay varios tipos de consenso, entre los que destacan: la prueba trabajo, la prueba de participación y la prueba de autoridad.

La prueba de trabajo fue el primer mecanismo de consenso que se utilizó en Blockchain. Los nodos o mineros compiten entre ellos para resolver un problema matemático, el primero en encontrar la solución recibe una recompensa. Es el algoritmo de consenso utilizado en redes como Bitcoin.

En la prueba de participación hay 2 tipos de nodos: los básicos, que se encargan de almacenar una copia de la red Blockchain, y los nodos validadores, que son los encargados de validar los bloques. Las opciones que tiene un nodo de ser elegido como validador, se decide en función de la cantidad de fondos que esté dispuesto a arriesgar. Si se detecta que la transacción no es válida, perderá estos fondos, en caso contrario, se validará y obtendrá una recompensa (Gómez 2018b).

La prueba de autoridad tiene un funcionamiento similar a la de participación, la diferencia radica en cómo se eligen los nodos validadores. En este caso, se selecciona en función de la legitimidad o reputación del nodo validador, su posición y reputación en la red le desincentiva a actuar de forma fraudulenta. Este algoritmo es más propio de redes de consorcio (Gómez 2018b).

En la tabla 2 podemos ver una comparativa de estos algoritmos de consenso en función de sus ventajas y desventajas.

Tabla 1. Comparativa de los diferentes algoritmos de consenso.

	Ventajas	Desventajas
Prueba de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> -Estimulación de buen comportamiento, al requerir un gran esfuerzo disuade a agentes maliciosos. -La prueba no puede obtenerse con anticipación -Resistente a ataques de creación de nodos falsos 	<ul style="list-style-type: none"> -Vulnerable a ataque del 51% -Desperdicio de energía -Velocidad de validación baja -Costo en recursos muy alto
Prueba de autoridad	<ul style="list-style-type: none"> -Fiabilidad de la red -Coste de mantenimiento reducido -Alta velocidad de transacción 	<ul style="list-style-type: none"> -Centralización de la capacidad de validación muy alta
Prueba de participación	<ul style="list-style-type: none"> -Consumo de energía reducido -Velocidad de bloque muy alta -Toma de decisiones más rápida 	<ul style="list-style-type: none"> -Tendencia a la centralización -Vulnerable a ataque del 51%

Fuente: Elaboración propia a partir de (Gómez 2018b).

2.4. CLASIFICACIÓN DE REDES BLOCKCHAIN

Según las características que tenga la red Blockchain se puede clasificar en varios tipos:

Redes privadas

En las redes privadas los permisos de escritura se mantienen centralizados en una organización. En cuanto a la información de los bloques, puede ser pública o restringida. Este tipo de Blockchain es apropiado para las empresas que no quieren que sus datos sean de dominio público. Además, facilita el cumplimiento de los diferentes reglamentos de privacidad de datos y otros asuntos regulatorios, ya que utilizan la tecnología Blockchain de forma interna (Voshmgir y Kalinov 2017).

Ejemplos: MONAX, R3.

Redes públicas

Las redes públicas son de código abierto y no necesitan permiso, cualquiera puede descargar el código y comenzar a ejecutar un nodo en su dispositivo y participar en el proceso de consenso. Cualquier persona en el mundo puede enviar transacciones a través de la red. La información de los bloques es pública y las transacciones son transparentes, pero anónimas (Voshmgir y Kalinov 2017).

Ejemplos: Bitcoin, Ethereum, Dash.

Redes de consorcios

Las redes de consorcio operan bajo el liderazgo de un grupo. El proceso de consenso lo gestionan varias entidades, que habitualmente acceden por invitación. El derecho a leer la cadena de bloques es restringido a los participantes, pero utilizan un software de código abierto (Voshmgir y Kalinov 2017).

Ejemplos: BigchainDB, Enterprise Ethereum Alliance, Alastria.

Tabla 2. Comparativa tipos de redes.

	Pública	Privada	Consortio
Participantes	Autorización no necesaria -Anónimos	Sólo autorizados -Identificados	Sólo autorizados -Identificados
Consenso	Prueba de trabajo, de autoridad, de participación...	Algoritmo de consenso mediante voto	Algoritmo de consenso mediante voto
Problemas	-Ataque 51% -Alto coste de energía -Falta de consenso regulatorio entre países	-Restringida a una compañía -Tendencia a la centralización	-Posibilidad de conflicto entre miembros -Tendencia a la centralización
Ventajas	-Universalidad -No es necesario intermediarios -Abre la posibilidad a aplicaciones disruptivas	-Reducción costes de transacción -Rapidez -Menor coste de energía -Privacidad -Adaptación a la normativa de los países	-Reducción costes de transacción -Rapidez -Menor coste de energía -Privacidad -Adaptación a la normativa de los países

Fuente: Elaboración propia a partir de (Voshmgir y Kalinov 2017).

2.5. SMART CONTRACTS

Cuando nos hemos referido a la Blockchain en términos generales, se ha hecho el símil con un gran libro contable. En el caso de los Smart Contract, son una evolución de los contratos tradicionales.

El contrato es un acuerdo legal entre dos o más personas, que genera unos derechos y unas obligaciones por parte de los firmantes (Enciclopedia jurídica 2014). Es el formato de acuerdo más utilizado universalmente desde la antigüedad. Estos contratos han ido evolucionando con el paso del tiempo, por ejemplo, a través de la digitalización. Pero gracias a la tecnología Blockchain irrumpe este nuevo concepto de contrato inteligente.

Un Smart Contract es “un código informático que funciona dentro de una red Blockchain y actúa como un acuerdo vinculante entre dos o más partes cualesquiera, sin necesidad de un intermediario, y cuyas cláusulas se programan previamente otorgándole la capacidad de auto ejecutarse” (Carlos Vivas 2017, p.140).

Los Smart Contracts permiten una mejora de los contratos tradicionales, estableciendo una relación de confianza sin la necesidad de terceros, reduciendo costes, aumentando la seguridad y reduciendo el tiempo requerido para este tipo de interacciones (Ethereum 2018). Pueden cambiar la forma en que las sociedades mantienen acuerdos entre individuos y empresas. Nuestra sociedad esta articulada entorno a contratos, innumerables cosas en las que confiamos se basan en ellos: trabajo, acuerdos financieros, nominas, términos comerciales... Cuando estos contratos no se cumplen, se produce un grave problema. Por lo tanto, cuanto mejor sean los contratos, habrá más

seguridad en el día a día de las personas y las empresas. Los Smart Contract tienen varias ventajas para las empresas frente a los contratos tradicionales:

Por un lado, son registros más confiables y compartidos. Esto hace que las partes no tengan que guardar su propia copia de respaldo, algo que favorece a las empresas, que en ocasiones tienen conflicto entre departamentos debido a la falta de un registro único (Chainlink 2019).

Por otro lado, los contratos inteligentes son altamente deterministas. Con los contratos tradicionales, se puede dar el escenario en el que no puedan ejecutarse según lo acordado por error o renuencia. Los Smart Contract, se crean en un entorno en el que se ejecutan exactamente como están escritos y no requieren aprobación en cada paso. Si se cumplen las condiciones preestablecidas, se ejecutan automáticamente (Chainlink 2019).

Para entender mejor el concepto, se utilizará un ejemplo de uso de los Smart Contract: imaginemos una plataforma de *crowdfunding* como Kickstarter, donde la gente puede crear un proyecto, establecer un objetivo de financiación y comenzar a recolectar dinero de otras personas que creen en la idea.

Kickstarter es esencialmente un intermediario, que se ubica entre los creadores de los productos y la gente que apoya el proyecto. Por lo que ambos necesitan confiar en que Kickstarter gestione su dinero correctamente. Si el proyecto se financia con éxito, el equipo del proyecto espera que la plataforma les entregue el dinero. Por otro lado, los mecenas quieren que su dinero vaya al proyecto u obtener su reembolso en el caso de que no se alcancen los objetivos de financiación. Tanto el equipo del producto, como los mecenas que lo apoyan deben confiar en Kickstarter.

Con Smart Contracts se puede construir un sistema similar, pero que no requiera de ningún tercero. Se puede programar el Smart Contract para que contenga todos los fondos recibidos por los mecenas, hasta que se alcance cierto objetivo. Si el proyecto se financia por completo, el contrato transfiere automáticamente el dinero al creador del proyecto. Y si el proyecto no logra el objetivo, el dinero vuelve automáticamente a los mecenas, por lo tanto, en este proceso no hay un tercero que tenga el control del dinero.

2.6. ANÁLISIS DE REDES BLOCKCHAIN

A medida que la Blockchain va madurando, se van desarrollando nuevas plataformas basadas en esta tecnología. Se va a realizar un breve análisis de algunas de las más conocidas:

2.6.1. Bitcoin

Bitcoin es una red Blockchain publica, que permite un nuevo sistema de pago y una moneda completamente digital, que no depende de la confianza en ningún emisor central, sino que recurre a una base de datos distribuida en varios nodos de una red P2P para registrar las transacciones y utiliza la criptografía para proveer funciones de seguridad (Bitcoin 2015).

Para ver con mayor claridad como funciona Bitcoin, se va a comparar con un sistema tradicional: en un sistema centralizado, como por ejemplo Paypal, la autoridad en quien confiamos es la propia empresa, es quien se encarga de hacer un seguimiento del dinero y nos dice cuál es nuestro balance. Sin embargo, en una red descentralizada como Bitcoin hay miles de ordenadores alrededor del mundo tratando de actualizar el libro mayor en el que confiamos.

En el proceso para actualizar ese libro mayor es donde está la innovación de la tecnología Blockchain. Cada 10 minutos aproximadamente, la cadena de bloques es actualizada con un nuevo bloque. Para validar estos bloques, los nodos que componen la red Bitcoin, también llamados mineros, compiten unos con otros para resolver problemas matemáticos muy complejos (prueba de trabajo), cuando uno de estos nodos resuelve el problema, el resto verifica que la respuesta es correcta y si obtiene una mayoría de respuestas positivas (más del 51%), este bloque de transacciones es añadido (Jiménez y Sevilla 2017).

Figura 4. Logo de Bitcoin.



Fuente: Bitcoin.

Características principales de la red Bitcoin (Jiménez y Sevilla 2017):

- Moneda en circulación limitada a 21 millones.
- Código abierto, nadie es dueño o controla Bitcoin y todo el mundo puede participar.
- Transacciones irreversibles, gracias a la cadena de bloques todos los datos que se introducen no podrán ser modificados.
- Red descentralizada.
- Anonimato y transparencia, aunque todas las transacciones son públicas y se pueden consultar, las direcciones de las billeteras no están relacionadas con ningún tipo de información personal.
- Velocidad, las transacciones se ejecutan en cuestión de minutos, indistintamente de la ubicación y el momento.

2.6.2. Ethereum

Ethereum es una red Blockchain pública, que busca ser un “ordenador mundial” mediante el cual toda persona conectada a Internet pueda interactuar; añadiendo y utilizando sus programas o aplicaciones. Ethereum, a diferencia de redes como Bitcoin, permite programar pequeñas aplicaciones que hacen que aumente su funcionalidad más allá de las transacciones. Entre estas funcionalidades destacan los Smart Contracts, las DAOS y las Dapp.

La red Ethereum tiene un combustible llamado “Ether”, se trata de una criptomoneda que se utiliza para recompensar a los nodos por mantener la plataforma, y para realizar transacciones (Ethereum 2018).

Figura 5. Logo Ethereum.



Fuente: Ethereum.

Una muestra del potencial de esta plataforma se encuentra en el lanzamiento de un consorcio que trabaja sobre la red Ethereum llamado “Enterprise Ethereum Alliance”, integrado por más de 250 compañías. Entre ellas grandes empresas como Microsoft, Santander, Intel, JP Morgan, ING Direct, Deloitte, entre otras.

El objetivo de este consorcio es desarrollar especificaciones de Blockchain abiertas que impulsen la interoperabilidad para empresas y consumidores de todo el mundo, colaborando para crear una web abierta y descentralizada para el beneficio de todos (Enterprise Ethereum Alliance 2017).

2.6.3. Hyperledger

Hyperledger es un proyecto de colaboración de código abierto, creado para apoyar el desarrollo de la tecnología Blockchain. Es una colaboración global, organizada por la Fundación Linux, que incluye líderes en finanzas, banca, internet de las cosas, cadena de suministro, fabricación y otros sectores (Kuhrt 2018).

A diferencia de Bitcoin o Ethereum, Hyperledger no es una criptomoneda, ni una red Blockchain con una utilidad concreta. Se trata de un ecosistema en el que poder desarrollar abiertamente la tecnología de cadena de bloques.

Actualmente la plataforma está formada por más de 100 miembros, compañías destacadas de múltiples sectores como, por ejemplo: Airbus, IBM, SAP, Samsung, American Express, BBVA (Abanca Innova 2019).

Figura 6. Logo Hyperledger.



Fuente: Hyperledger.

Por lo tanto, es una red de consorcio que se aleja del entorno de las criptomonedas y que tiene como misión crear un marco de referencia para un libro mayor distribuido, de código abierto y de calidad, para el ámbito empresarial (Kuhrt 2018). Para asegurar que hay una dirección estratégica establecida, hay un comité formado por más de 10 directivos.

2.6.4. Alastria

Alastria es un consorcio español formado por empresas e instituciones de muy diversos sectores, que tiene como finalidad establecer una infraestructura Blockchain semipública, que soporte servicios acordes a la legalidad española y la regulación europea (Calderón 2018).

“La Red Alastria está formada por nodos alojados en diversos participantes y proporciona servicios de registro contable compartido e identidad con validez legal notariada. Los servicios y productos se desarrollarán por los socios en esta plataforma por medio de contratos inteligentes” (Informe Alastria 2017, p.6).

Figura 7. Logo Alastria.



Fuente: Alastria.

Es una iniciativa que permitirá acelerar la transformación digital y el desarrollo de la tecnología Blockchain creando ecosistemas digitales a nivel nacional. Está formado por más de 400 miembros, entre ellos universidades, instituciones públicas y grandes empresas como, por ejemplo: BBVA, Santander, Repsol o Telefónica (BBVA 2017b).

2.7. BENEFICIOS DE LAS REDES BLOCKCHAIN

Una vez se ha visto el funcionamiento de la cadena de bloques y sus diferentes tipologías, ya se puede entender el impacto que esta tecnología puede tener en gran cantidad de sectores. Entre los beneficios que esta tecnología puede aportar en líneas generales, cabe destacar los siguientes:

- **Descentralización de la confianza:** Es una de las características más disruptivas de esta tecnología, ya que este concepto puede cambiar el modo en el que está configurado el mundo. En la gran mayoría de aspectos de nuestra vida se delega la confianza en un tercero, con la Blockchain la confianza pasa a estar descentralizada en la propia red. (Gómez 2018).
- **Almacenamiento descentralizado:** Gracias a la llegada de internet, la información es accesible desde casi todos los rincones del planeta. Pero se sigue dependiendo de intermediarios, ya que son empresas con intereses propios las que disponen del almacenamiento de esta información y los canales en los que distribuirla. Al igual que pasa con la confianza, con la Blockchain el almacenamiento también pasa a estar descentralizado, siendo sus nodos los que almacenan y aseguran la disponibilidad de estos datos, haciendo que los intermediarios no sean necesarios (Gómez 2018).
- **Inmutabilidad:** Una vez introducida la información en la red, esta no se puede modificar. La propia red consensua la validez de estos datos cada vez que se crea un bloque nuevo y, por lo tanto, actúa como garante ante la posibilidad de que estos intenten ser manipulados (Golosova, Julija Y Romanovs 2018).
- **Seguridad:** La utilización de técnicas de criptografía y el uso de diferentes métodos de consenso, otorgan a la tecnología Blockchain un nivel muy alto de seguridad (Gómez 2018).
- **Estabilidad:** Una vez que se introducen los datos en la red Blockchain, no pueden ser modificados. Esto hace que sea ideal para el almacenamiento de datos, debido a que todos los cambios son rastreados y permanentemente registrados. Esto facilita las tareas de auditoría (Binance 2019).
- **Transparencia:** Dado que la totalidad de los datos están distribuidos por cada uno de los nodos de la red, cualquiera con permiso tendrá acceso a todo el historial de transacciones. Estos permisos varían dependiendo de la tipología de la red Blockchain, en el caso de las redes públicas todo el mundo tiene acceso a la información (Larrañaga 2018).
- **Mayor velocidad:** La ausencia de intermediarios permite que las transacciones se produzcan de forma casi instantánea. Además, la simplificación del proceso de transmisión de datos conlleva una mayor velocidad en la gestión de cualquier información (Golosova, Julija y Romanovs 2018).
- **Menor coste:** La tecnología Blockchain permite reducir costes eliminando intermediarios y permitiendo la automatización de muchos procesos (Larrañaga 2018).

2.8. LIMITACIONES DE LAS REDES BLOCKCHAIN

Aunque son muchos los beneficios que presenta esta tecnología, también es importante analizar sus principales problemas y limitaciones. Entre las que destacan las siguientes:

- **Datos erróneos:** Se pueden producir errores humanos en la introducción de los datos en la red.

Por ejemplo, en el caso del rastreo de la cadena de suministros mediante la Blockchain, se puede producir un error humano que lleve a que los datos dados por buenos sean erróneos (Smith 2018).

- **Escalabilidad:** Dado que toda la información histórica esta almacenada en cada uno de los nodos de la red, esto puede plantear un problema si el número de transacciones crece de forma exponencial (Smith 2018).
- **Modificación de datos:** Una vez se han añadido los datos en la red ya no pueden ser modificados. Esto puede llegar a ser una limitación.
- **Consumo de energía:** La actividad de minado necesaria en algunos métodos de consenso como el de Bitcoin (prueba de trabajo), genera grandes gastos de energía (Golosova, Julija Y Romanovs 2018).
- **Latencia:** Hasta que no se finaliza un bloque no se produce la validación de este, lo cual genera que haya un tiempo de espera entre bloque y bloque para que se produzca esta validación. Este tiempo varía según la red Blockchain.
- **Tamaño de la red:** Según el tipo de red o proyecto, para conseguir todos los beneficios que aporta la tecnología Blockchain es preciso que la participación en la red sea lo mayor posible (Smith 2018).
- **Gubernamentales:** No hay un consenso regulatorio mayoritario entre países entorno a la tecnología Blockchain. Presenta todavía muchas incertidumbres legales y regulatorias. Algunos de los ámbitos controvertidos son: la privacidad, la contratación, la protección del consumidor o la propiedad intelectual e industrial (Lopez y García 2016).

2.9. CASOS DE USOS COMUNES DE LAS REDES BLOCKCHAIN

Se va a hacer un pequeño análisis de los diferentes sectores en los que se están desarrollando proyectos que implementan esta tecnología:

Seguros

La utilización de la Blockchain en el sector de los seguros permite mejorar los márgenes de rentabilidad, aumentar la transparencia, reducir la probabilidad de fraude y mejorar el “engagement” de los clientes, a la vez que reduce el tiempo y el coste de las reclamaciones (Ramírez 2018).

La Blockchain unida a otras nuevas tecnologías como el Big Data y la inteligencia artificial, pueden provocar una revolución en este sector. Pudiendo crear productos personalizados para cada cliente, a través de contratos inteligentes con la capacidad de auto ejecutarse en función del transcurso de los hechos.

Beneficios:

- Reducción de costes.
- Reducción del fraude.
- Reducción del tiempo de procesamiento de reclamaciones.
- Transparencia.

Banca

La utilización de la Blockchain para las transferencias monetarias ha sido uno de sus usos más inmediatos. El Banco Central Lituano, el Royal Bank de Canadá, el Deutsche Bank, DBS Bank o el Banco Santander ya están implementando esta tecnología.

El sistema de transferencias internacional más extendido actualmente es el “SWIFT”, que se trata de un sistema estandarizado con el que realizar transferencias interbancarias. Este proceso tiene importantes inconvenientes, como el tiempo necesario para verificar y ejecutar las transferencias, y las altas comisiones. Inconvenientes que se resuelven con la utilización de la tecnología Blockchain.

Además, el sector bancario puede lograr una reducción de personal del 10% con el uso de Blockchain en los procesos de verificación de identidades, lo que significa un ahorro de 160 millones de dólares anuales (Ramírez 2018).

Beneficios:

- Transacciones más rápidas
- Reducción de costes
- Mejora en la seguridad
- Mantenimiento de los registros

Administraciones públicas

La utilización de la Blockchain en las administraciones públicas puede agilizar y facilitar notablemente muchas gestiones. Se puede emplear para sistemas de votaciones, gestionar los datos de identidad de los ciudadanos, registros de propiedad, entre otros muchos usos.

Ya hay países que la están implementando, por ejemplo, Sierra Leona utilizó la Blockchain en las elecciones de 2018 y Rusia la utilizó para proteger los datos de la encuesta presidencial.

Beneficios:

- Seguridad e integridad.
- Transparencia.
- Reducción de la corrupción.
- Reducción de costes.

Logística

En el sector de la logística también tiene múltiples aplicaciones, como en el caso de la cadena de suministros.

Por ejemplo, permite crear un registro verificado e inalterable de la vida del producto, desde el origen de la materia prima, a sus posteriores procesos de fabricación y transporte. Otro caso de uso en logística es un registro de mercancías en un puerto comercial, para llevar el control y registro de los contenedores.

Beneficios:

- Mejora la gestión del inventario.
- Reducción del fraude y errores.
- Reducción de tiempo y mejora de eficiencia.
- Mejora el compromiso con el cliente.

Internet de las cosas

La evolución de la tecnología está propiciando que se puedan utilizar las grandes cantidades de datos generados en los procesos de fabricación, permitiendo aumentar la eficiencia y la rentabilidad de los procesos industriales. La tecnología Blockchain puede aportar un entorno de transacciones y comunicaciones seguro, escalable, ligero y con bajo coste. Esto lo convierte en la solución ideal para las comunicaciones, pagos y almacenamiento de datos inmutables de máquina a máquina que se requieren en las fábricas inteligentes (Preukschat 2017).

Beneficios:

- Mejora la seguridad.
- Confianza en el intercambio de datos.
- Funcionamiento autónomo de dispositivos inteligentes.
- Protección de la información en la interacción entre dispositivos.

3. APLICACIÓN PRÁCTICA BLOCKCHAIN

3.1. OBJETIVOS

Una vez estudiado el marco teórico de la tecnología Blockchain y los Smart Contract, procederemos a proponer una aplicación práctica de implementación de la Blockchain en una agencia de marketing digital.

En primer lugar, se analizará en qué contexto se encuentra actualmente el sector del marketing y como le ha influido la aparición de nuevas tecnologías.

En segundo lugar, tras contextualizar la situación del marketing, se plantearán los problemas a los que se enfrenta este sector. Para posteriormente, hacer una propuesta de uso de la Blockchain en una agencia de marketing digital que intente dar solución a estos problemas.

Por último, se desarrollará un Smart Contract en base a la propuesta de implementación previa.

3.2. CONTEXTO Y ANÁLISIS DEL SECTOR DEL MARKETING

La globalización y la aparición de nuevas tecnologías en las últimas décadas ha cambiado muchos aspectos del mundo. Una de las tecnologías que más cambios ha propiciado es internet. Ha revolucionado totalmente el acceso a la información y la forma de relacionarse de las personas, tanto entre sí, como con las empresas. Esto ha supuesto que muchos sectores hayan tenido que actualizarse drásticamente y han aparecido otros nuevos.

En el caso del sector audiovisual, está cambiando a pasos agigantados. Los medios convencionales como la televisión, la prensa o la radio, están quedando relegados a un segundo plano. La tendencia actual de la audiencia demanda poder ver el contenido que quiere, en el momento que quiere, en el dispositivo que quiere. En este contexto han irrumpido con fuerza plataformas de contenido digital y streaming como Netflix, YouTube, Twitch...

En cuanto a la prensa, está siendo sustituida por los medios digitales y en cierto modo por las redes sociales, que cada vez tienen mayor presencia en el día a día de las personas. También se está produciendo un gran cambio en los canales de venta, que se están moviendo a gran velocidad hacia el comercio online.

Como hemos visto, todo se ha digitalizado y las audiencias están cambiando los antiguos canales por nuevos. Este contexto ha supuesto una revolución en el campo del marketing y la publicidad, cambiando totalmente el terreno de juego. Esto ha propiciado el desarrollo del marketing digital.

“El marketing digital es una evolución radical del marketing gracias a la tecnología, que nos lleva a formular estrategias uno a uno con productos personalizados y mensajes diferenciados gracias al poder de los datos masivos y la capacidad de medir. Con un poder exponencial con respecto a los medios tradicionales, que ha desatado toda una revolución en la industria del marketing y la publicidad” (Fuente 2019).

Por lo tanto, estamos ante un cambio de modelo en los métodos de publicidad y marketing. Si antes el poder de la opinión giraba en torno a los distribuidores, los medios, y los productores; ahora el foco cambia hacia el usuario. Esto ha motivado a las

empresas a crear una estrategia digital, analizando la información que estos medios proveen para optimizar el rendimiento de las acciones tomadas. Las agencias de marketing digital se encargan de diseñar estas estrategias (MD marketing 2016).

3.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como se ha introducido en el apartado anterior, el marketing digital es un sector en constante evolución que se ve muy influenciado por los cambios que las nuevas tecnologías provocan en su entorno. Cada vez cobra más importancia para las empresas fomentar la notoriedad de su marca en internet, y la cantidad de datos que los usuarios generan utilizando las redes son una gran oportunidad para poder establecer la estrategia de marketing más adecuada.

La complejidad de un sector en cambio constante, que genera una cantidad masiva de datos y permite la interacción directa e inmediata con los clientes, hace que el diseño de una buena estrategia de marketing sea una tarea complicada.

Las agencias de marketing digital son una buena solución para las empresas, ya que gracias a su experiencia y especialización pueden diseñar la estrategia de marketing digital más óptima para cada empresa. Pero estas agencias se enfrentan a varios problemas:

a) Dificultad para establecer relaciones de confianza

En un sector globalizado y en constante cambio como el marketing digital, cada vez más agentes tienen la capacidad potencial de interactuar. Pasando de ser un círculo “cerrado”, en el que los participantes estaban en cierto modo delimitados, a que cualquier persona con influencia o capacidad de llegar a gente pueda ser partícipe.

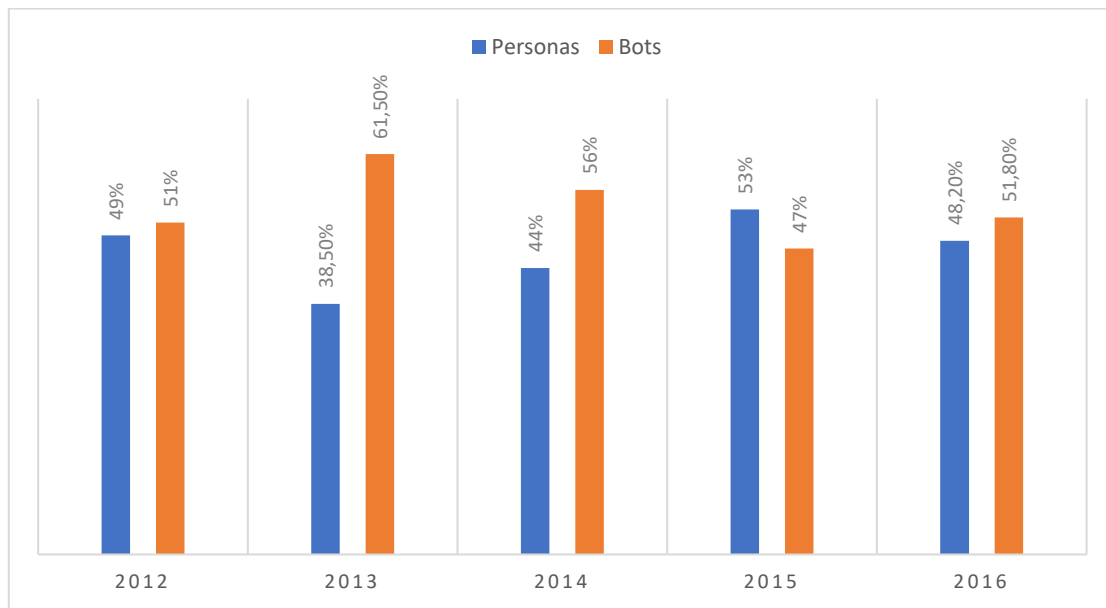
Este es el caso de los *microinfluencers*, personas especializadas en nichos muy concretos cuya opinión tiene gran impacto en sus seguidores. Este es un perfil cada vez más utilizado por las empresas, el 60% de los profesionales del marketing digital usan *microinfluencers* en las campañas que gestionan, cifra que va en incremento (IAB 2017). Estas personas por norma general son desconocedoras del mundo del marketing y no tienen experiencia en publicidad, lo cual conlleva algunos problemas para las empresas a la hora de establecer una relación de confianza.

b) Autenticidad del impacto de las acciones de marketing en internet

La inversión en publicidad digital está aumentando muy rápidamente, en 2017 supuso un 39% del gasto total en publicidad a nivel mundial y la previsión para 2021 es que esta cifra alcance el 49% (Zenith 2019).

Pero internet presenta un grave problema, una cantidad importante del tráfico online es fraudulento. Lo cual produce grandes pérdidas a las empresas.

Gráfico 1. Distribución del tráfico online mundial.



Fuente: Bot traffic report 2016, Incapsula

Como se observa en el gráfico 1, el tráfico mediante *bots* supone entorno a la mitad del tráfico online. Concretamente en el año 2016 supuso un 51,8% del tráfico mundial. De estos *bots* hay una parte, el 22,9%, que hacen una actividad positiva, como mejorar la experiencia de navegación o los motores de búsqueda. Pero la mayoría, entorno al 28,9%, son *bots* maliciosos (Zeinman 2017).

Esto provoca grandes pérdidas para la industria del marketing y la publicidad, ya que se enfrentan al problema de que sus campañas digitales sean vistas por *bots*, en lugar de por los humanos. Se estima que la industria del marketing digital pierde en torno a 8.200 millones de dólares anuales como consecuencia de actividad fraudulenta, de los cuales más de la mitad es por causa del “tráfico no humano” en las redes (IAB 2015).

Por otro lado, tenemos el problema de las cuentas falsas en redes sociales, se calcula que en Instagram hay alrededor de 95 millones de cuentas falsas (Albergotti 2018), mientras que en Facebook esta cifra asciende a 370 millones (Barredo 2019).

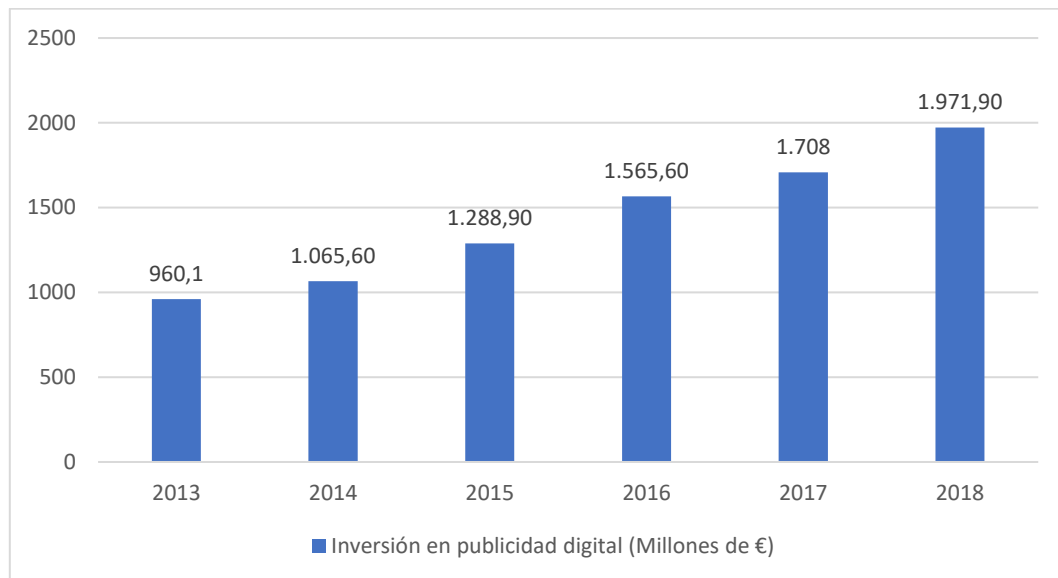
Estas cuentas, generan actividad falsa y hacen que las analíticas que ofrecen las redes sociales queden sesgadas.

c) Entorno competitivo

El marketing digital está en auge, como vemos en el gráfico 2, la inversión en publicidad digital en España se ha incrementado un 105,4% en tan solo 5 años, pasando de 960,1 millones de euros en 2013 a 1.971,9 millones de euros en 2018.

Pero esto también origina que aumente el número de profesionales y empresas que se dedican a ello, lo cual genera un entorno altamente competitivo, siendo importante buscar un factor diferencial.

Gráfico 2. Evolución de la inversión en publicidad digital en España



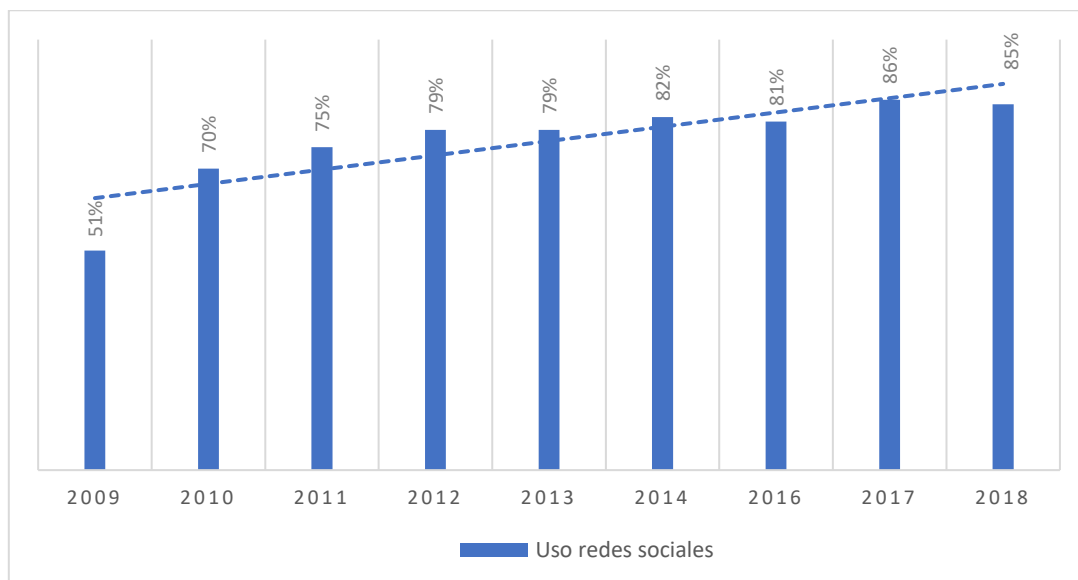
Fuente: Inversión publicitaria en medios digitales IAB 2018. (Elaboración propia)

3.4. PROPUESTA DE APLICACIÓN PRÁCTICA EN AGENCIA DE MARKETING DIGITAL

Tras el análisis de los principales problemas a los que se enfrenta el sector del marketing digital, en este apartado vamos a analizar como la Blockchain podría darles solución y realizaremos una propuesta de implementación de esta tecnología en una agencia de marketing digital. Vamos a centrarnos concretamente en el marketing de redes sociales, ya que es un canal del marketing digital que está creciendo con gran rapidez y tiene un gran potencial.

Las redes sociales han irrumpido con fuerza en la sociedad, convirtiéndose rápidamente en una herramienta esencial en el día a día de las personas. Esto es una gran oportunidad para las empresas, ya que les permite reforzar su vínculo con los clientes y atraer a nuevos. Un 85% de los internautas españoles de entre 16 y 65 años utilizan redes sociales, lo que representa más de 25.5 millones de usuarios (Informe IAB 2018).

Gráfico 3. Penetración del uso de redes sociales en España.



Fuente: Informe IAB 2018. (Elaboración propia)

Como se puede observar en el gráfico 3, la utilización de las redes sociales no ha dejado de crecer en la última década. Una de las redes que más ha crecido en los últimos años es Instagram (Data reportal 2019):

- Mas de 1.000 millones de usuarios activos al mes en todo el mundo, 15 millones en España.
- La inversión en publicidad en Instagram se ha incrementado un 120% en el último trimestre de 2018 comparándolo con el mismo período del año anterior.

La combinación de estas cifras con las características propias de esta red social, que permite una gran interacción con las marcas de forma directa, hace que sea un canal de marketing muy atractivo.

La publicidad en Instagram se articula principalmente a través de las publicaciones que los *influencers* suben en su día a día, haciéndola poco intrusiva. Los *influencers* son

personas con gran credibilidad por parte de sus seguidores sobre los temas en los que están especializados, haciendo que sus opiniones sean tomadas como referencia. Un 72% de los usuarios de redes sociales siguen a *influencers*, siendo Facebook e Instagram las redes donde más seguimiento tienen (Informe IAB 2018).

A continuación, describiremos como el uso de la tecnología Blockchain a través de los Smart Contract puede ser útil en una agencia de marketing digital y como puede solucionar los problemas descritos en el apartado anterior.

Como se ha explicado en el apartado teórico, los Smart Contract están diseñados para ayudar a intercambiar acciones, dinero o cualquier cosa con valor, de manera transparente, sin conflictos y sin involucrar a otros agentes. Dichos contratos generados digitalmente operan con tecnología Blockchain, que verifica y ejecuta los términos de los contratos de forma irrevocable y automatizada.

Creemos que los contratos inteligentes pueden aumentar la eficiencia del marketing de redes sociales, especialmente en la era de los *bloggers* y personas influyentes, que utilizan plataformas como Instagram para ser escaparate de campañas publicitarias de diferentes marcas. El marketing digital a través de *influencers* puede ser muy fructífero, pero a la vez tiene sus desafíos, ya que no siempre hay un tercero que regule los términos de dichos acuerdos y cada persona determina sus propias condiciones.

Los Smart Contract son capaces de hacer cumplir las obligaciones de todas las partes involucradas automáticamente, asegurándose de que los pagos se realizan solo después de que se cumplan los términos. Por ejemplo, si un *influencer* no cumple con los requisitos de la publicación acordada en redes sociales, no se liberará el pago. Todos los requisitos contractuales deben cumplirse para que el contrato se ejecute.

Por lo tanto, ayudan a realizar un seguimiento de los términos del acuerdo y automatizar los pasos hacia el cumplimiento de cada uno de ellos, volviéndose más fácil para las empresas utilizar servicios de *influencers* de todo el mundo. Los *influencers* tienen garantizado su cobro, y la empresa tiene garantizada la seguridad del cumplimiento de su contrato. Solventando así el problema de confianza, sin necesidad de intermediarios.

Los Smart Contract, además de generar confianza, ayudan a ahorrar tiempo y reducen los costes. Debido a que este proceso se automatiza, los intermediarios que se encargan del seguimiento y cumplimiento de los contratos dejan de ser necesarios y la agencia de marketing digital podrá centrarse íntegramente en la recopilación e interpretación de los datos necesarios para diseñar una estrategia personalizada para cada empresa, obteniendo así una ventaja frente a los competidores. Solucionando otro de los problemas descritos anteriormente.

Además, gracias a poder automatizar el cumplimiento de términos muy variados, los Smart Contract pueden ofrecer numerosas ventajas más. Por ejemplo, se podría evitar una parte del tráfico fraudulento en redes, añadiendo un requisito de geolocalización en el que solo se contabilicen las visitas de una región determinada, ya que el tráfico online de cuentas falsas o *bots* proviene principalmente de países como India, Turquía, Indonesia o Venezuela (Captiv8 2018). De esta forma se solventa en gran medida uno de los principales problemas del marketing en redes, suponiendo el ahorro de una gran cantidad de dinero para las empresas.

Veremos a través de un ejemplo, algunas de las posibilidades que nos ofrecen los Smart Contract en el marketing de redes sociales:

La agencia de marketing crea una campaña en redes sociales para una empresa y solicita a un *influencer* que publique un tweet con el contenido que especifique. Se crea un Smart Contract enlazado a la API de Twitter para obtener los datos que genere el tweet y se incluyen unos requisitos con su respectiva remuneración:

- Si obtiene más de 1.000 *retweets* y 2.000 favoritos – 500€
- Si obtiene más de 10.000 *retweets* y 5.000 favoritos – 1.000€
- Si obtiene más de 50.000 *retweets* y 20.000 favoritos – 5.000€
- Contabilizarán únicamente los usuarios geolocalizados en Cantabria.

Según el objetivo que se consiga en el periodo de tiempo estipulado, se ejecutará el contrato con la cantidad establecida o por el contrario se rechazará automáticamente.

3.5. DESARROLLO DE UN SMART CONTRACT PARA INSTAGRAM

En este apartado se va a desarrollar un Smart Contract para la red social Instagram, en base a la propuesta del apartado anterior. Para su desarrollo nos apoyaremos en la red Blockchain Chainlink, que permite desarrollar Smart Contracts que pueden interactuar con diferentes fuentes de datos externas.

Los Smart Contracts ofrecen la capacidad de ejecutar acuerdos digitales a prueba de manipulaciones, por eso se consideran altamente seguros y confiables. Para mantener la fiabilidad general de los contratos cuando se introducen API externas, las entradas y salidas en las que se basa el contrato también deben ser seguras. Chainlink proporciona una conexión fiable a datos externos, siendo segura de extremo a extremo. Esto lo consigue a través de una red de oráculos descentralizada, que ofrece las mismas garantías de seguridad que los propios Smart Contract (Ellis, Juels y Nazarov 2017).

Un oráculo es un software intermedio que conecta de forma segura la Blockchain y fuentes externas. Actúa como una capa intermedia, habilitando la información para que la Blockchain la pueda leer. La red descentralizada de oráculos permite que múltiples nodos evalúen los datos antes de que se verifiquen, eliminando cualquier punto de fallo y manteniendo el valor general de un Smart Contract (Ellis, Juels y Nazarov 2017).

Desarrollaremos un Smart Contract que analice a tiempo real las estadísticas de la publicación de un *influencer*, que tendrá el contenido que el anunciante solicite. Esta información se añadirá al Smart Contract a través de la API de Instagram, permitiendo que se pueda hacer un seguimiento de los términos que se establezcan en el contrato. El Smart Contract permitirá incorporar múltiples condiciones, que se seleccionarán según las necesidades de la estrategia estipulada por la agencia de marketing digital y la finalidad de esta.

En el caso concreto del Smart Contract que vamos a desarrollar en este trabajo, se tendrán en cuenta los *likes* y los comentarios que reciba la publicación en un periodo de tiempo concreto. Además, se limitará la geolocalización a la región de Cantabria, para que solo se contabilicen los efectuados por usuarios que estén en Cantabria.

Figura 8. Publicación de referencia en Instagram.



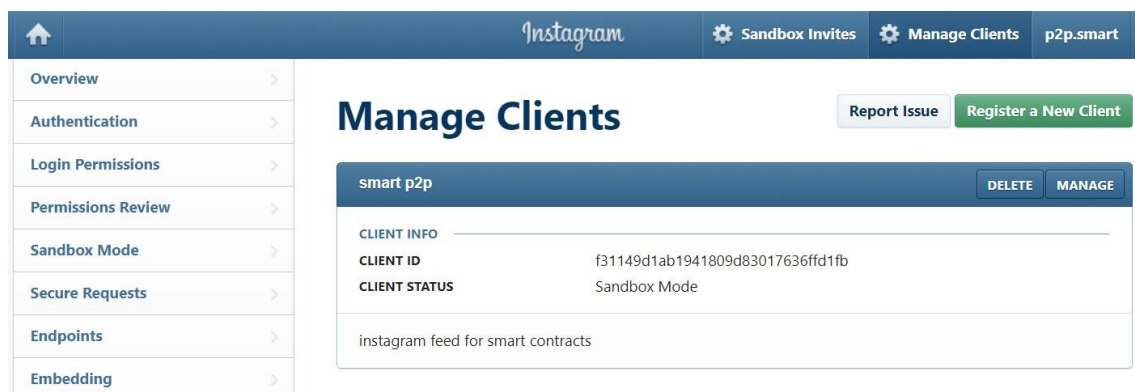
Fuente: Instagram

En la figura 8 se muestra la publicación a la que se hará el seguimiento del Smart Contract. Una vez establecidas las condiciones para cada entrada de datos, en el momento que estas se cumplan, el contrato se ejecutará automáticamente. En el caso contrario, el contrato se rechazaría.

A continuación, describiremos los pasos seguidos para el desarrollo de este Smart Contract:

En primer lugar, como se muestra en la figura 9, nos registramos como desarrolladores en Instagram y creamos una ID para tener acceso a su API

Figura 9. Panel de desarrolladores de Instagram.



Fuente: Instagram

Una vez que se obtienen los permisos como desarrollador hay que autenticar la solicitud de datos que hará nuestro Smart Contract, obteniendo así el *access_token*. Para ello añadiremos en la consola el comando de la figura 10.

Figura 10.

```
https://api.instagram.com/oauth/authorize/?client_id=CLIENT-ID&redirect_uri=REDIRECT-URI&response_type=code
```

Fuente: Consola Php.

Cuando tenemos el *access_token* ya se puede conectar la API de Instagram con el Smart Contract y este podrá recibir toda la información que solicitemos de forma actualizada. Utilizaremos la referencia que se ve en la figura 11 para obtener la información que se necesita en este caso: *likes*, comentarios y localización.

Figura 11. Referencia para el requerimiento de datos.

GET /users/self/media/recent

https://api.instagram.com/v1/users/self/media/recent/?access_token=ACCESS-TOKEN **RESPONSE**

Get the most recent media published

PARAMETERS

ACCESS_TOKEN	A valid access token.
MAX_ID	Return media earlier than this max_id.
MIN_ID	Return media later than this min_id.
COUNT	Count of media to return.

Fuente: API Instagram developers.

Una vez tenemos el acceso a los datos que se necesitan, se diseñará el Smart Contract. Primero de todo, se vincula a la API mediante la referencia anterior y el `access_token` y se seleccionan los parámetros concretos que queremos analizar, como se observa en la figura 12.

Figura 12. Selección de la ubicación específica de los datos.

https://api.instagram.com/v1/users/self/media/recent/?access_token=7272260139.f31149d.6bc **C**

```

{
  "likes": {
    "count": 0
  },
  "tags": [
  ],
  "filter": "Perpetua",
  "comments": {
    "count": 0
  },
  "type": "image",
  "link": "https://www.instagram.com/p/Bxv00DDnzxE/",
  "location": null,
  "attribution": null,
  "users in photo": [

```

Selected Data Path: None

⚙️ If you need to manually predetermine a key path that is currently unavailable [click here](#).

Cancel **Confirm Data Path**

Fuente: SmartContract testnet.

Una vez están seleccionados los datos a los que se quiere hacer seguimiento, se crearán los términos del Smart Contract como se observa en la figura 13. En este caso, se cumplirá el contrato si se obtienen más de 500 *likes* y 200 comentarios en la publicación, contabilizando únicamente los que se realicen desde la región de Cantabria. Además, añadiremos la cuenta de las partes firmantes, mediante las cuales se ejecutarán las transacciones monetarias.

Figura 13. Configuración de los términos del Smart Contract.

SMART TERM 1

IF the API location

HAS a value

FOR the data path + -

- with a child + -
- with a child + -

BY expiration date UTC +02:00

THEN Smart Term 1 is COMPLETED

AND is recorded as completed in the blockchain, making a secure record of verified performance

RELEASING the escrow TO

OTHERWISE Smart Term 1 is FAILED

AND is recorded as failed in the blockchain, making a secure record of verified performance

RELEASING the escrow TO

SMART TERM 2

IF the API location

HAS a value

FOR the data path + -

- with a child + -
- with a child + -

BY expiration date UTC +02:00

THEN Smart Term 2 is COMPLETED

AND is recorded as completed in the blockchain, making a secure record of verified performance

RELEASING the escrow TO

OTHERWISE Smart Term 2 is FAILED

AND is recorded as failed in the blockchain, making a secure record of verified performance

RELEASING the escrow TO

SMART TERM 3

IF the API location <https://api.instagram.com/v1/users/self/media/>

HAS a value equal to Cantabria

FOR the data path data

with a child location

Change Data Path

BY expiration date UTC +02:00

THEN Smart Term 3 is COMPLETED

AND is recorded as completed in the blockchain, making a secure record of verified performance

RELEASING the escrow TO @JAG

OTHERWISE Smart Term 3 is FAILED

AND is recorded as failed in the blockchain, making a secure record of verified performance

RELEASING the escrow TO @Marketing

Fuente: SmartContract Testnet.

Cuando el contrato ya está configurado con los requisitos establecidos, se procederá a generar el Smart Contract como se puede ver en la figura 14.

Figura 14. Smart Contract

Smart contract agencia de marketing digital Smart Cantabria

CONTRACT TERMS CONTRACT ACTIVITY

Smart contract diseñado para una campaña publicitaria de una empresa Cantabra en la red social Instagram.

SMART TERM 1 PENDING

TERM 1 IS AWAITING AN ESCROW DEPOSIT

This Bitcoin address will receive Term 1's escrow:

2N5UVPvXDPV4YfoxUCy3YiuQdHPG6J7GiT

0 Bitcoin confirmed for Term 1's escrow

COMPLETION TERMS

IF <https://api.instagram.com/v1/users/self/media/re...> has a value greater than "500" in the JSON location ["data"] ["0"] ["likes count"] by 07/20/2019 08:36:27 UTC

THEN Smart term 1 will be succesfully completed, with 0 BTC being released from Bitcoin escrow to 2N75cvbp5d4A5N26cKEurqYYB9a4hnoWYsv

All verified performance data is written into the blockchain and displayed in this Smart Contract's Contract Activity

FAILURE TERMS

IF <https://api.instagram.com/v1/users/self/media/re...> does NOT have a value greater than "500" in the JSON location ["data"] ["0"] ["likes count"] by 07/20/2019 08:36:27 UTC

THEN Smart term 1 will have failed, with 0 BTC being released from Bitcoin escrow to 2NGE6p9y4x3GKr4ntaz9ab4dQinT1G3VpWq

All verified performance data is written into the blockchain and displayed in this Smart Contract's Contract Activity

Awaiting Escrow

4 days 23:17:39 until void

CONTRACT OWNER

Marketing digital @Marketing


CONTRACT SIGNERS

Jose @JAG Awaiting Escrow

Marketing digital @Marketing Awaiting Escrow

SMART TERM 2

PENDING



TERM 2 IS AWAITING AN ESCROW DEPOSIT

This Bitcoin address will receive Term 2's escrow:

2MzZ8JBP2M7WMk9yb5t4UerrQHGFoAUyt7o

0 Bitcoin confirmed for Term 2's escrow

COMPLETION TERMS

IF <https://api.instagram.com/v1/users/self/media/re...> has a value greater than "200" in the JSON location ["data"] ["0"] ["comments count"] by 07/20/2019 08:46:20 UTC

THEN Smart term 2 will be successfully completed, with 0 BTC being released from Bitcoin escrow to **2N75cvbp5d4A5N26cKEurqYYB9a4hnoWYsv**

All verified performance data is written into the blockchain and displayed in this Smart Contract's [Contract Activity](#)

FAILURE TERMS


IF <https://api.instagram.com/v1/users/self/media/re...> does NOT have a value greater than "200" in the JSON location ["data"] ["0"] ["comments count"] by 07/20/2019 08:46:20 UTC

THEN Smart term 2 will have failed, with 0 BTC being released from Bitcoin escrow to **2NGE6p9y4x3GKr4ntaz9ab4dQint1G3VpWq**

All verified performance data is written into the blockchain and displayed in this Smart Contract's [Contract Activity](#)

SMART TERM 3

PENDING



TERM 3 IS AWAITING AN ESCROW DEPOSIT

This Bitcoin address will receive Term 3's escrow:

2N5qWN7fw1U9Vuj6BHmz4PPzCqvWv4HcHJR

0 Bitcoin confirmed for Term 3's escrow

COMPLETION TERMS

IF <https://api.instagram.com/v1/users/self/media/re...> has a value equal to "Cantabria" in the JSON location ["data"] ["location"] by 07/20/2019 08:47:43 UTC

THEN Smart term 3 will be successfully completed, with 0 BTC being released from Bitcoin escrow to **2N75cvbp5d4A5N26cKEurqYYB9a4hnoWYsv**

All verified performance data is written into the blockchain and displayed in this Smart Contract's [Contract Activity](#)

FAILURE TERMS

IF <https://api.instagram.com/v1/users/self/media/re...> does NOT have a value equal to "Cantabria" in the JSON location ["data"] ["location"] by 07/20/2019 08:47:43 UTC

THEN Smart term 3 will have failed, with 0 BTC being released from Bitcoin escrow to **2NGE6p9y4x3GKr4ntaz9ab4dQint1G3VpWq**

All verified performance data is written into the blockchain and displayed in this Smart Contract's [Contract Activity](#)

SUPPORTING MATERIALS

TÉRMINOS DE SERVICIO. Agencia Smart...	Open	Download
Contract Execution Details	Open	Download

Fuente: Smart Contract Testnet.

Como se puede observar en la figura 14, al final del contrato se han añadido dos archivos en los que se especifican los términos legales de los servicios de la agencia de marketing y los detalles de ejecución del Smart Contract.

En este momento, las dos partes recibirán el Smart Contract a través del correo electrónico y podrán proceder a su confirmación en el plazo de tiempo estipulado. En el caso del anunciante, tendrá que aportar un depósito que garantiza que existen los fondos necesarios para efectuar la transacción.

En el caso de que alguna de las partes no firme o que no se cumplan los términos del contrato en el tiempo estipulado, el contrato se cancelará y se devolverá automáticamente el dinero anticipado.

Por lo contrario, si se cumple el contrato, la cantidad que había sido depositada por el anunciante será transferida automáticamente a la cuenta del *influencer* que ha prestado el servicio.

En cuanto a la privacidad del Smart Contract, solo se registrará la transacción económica resultante del contrato, manteniendo la privacidad de todo lo que este contiene, al igual que la identidad de los participantes. Los datos externos son tratados por los oráculos de la red Chainlink, por lo tanto, la información del contrato será visible sólo para los oráculos y las partes firmantes, manteniéndola privada.

4. CONCLUSIONES

Una vez se ha analizado el marco teórico de la tecnología Blockchain y se ha desarrollado una propuesta de aplicación práctica en una agencia de marketing digital. En este apartado se extraerán las principales conclusiones a las que hemos llegado.

En cuanto a la Blockchain, a pesar de las limitaciones, presenta algunas ventajas que son únicas. Es una tecnología con muchas posibilidades por explotar y su uso puede ir creciendo de forma exponencial en los próximos años, ya que actualmente ya existe un ecosistema establecido mediante el cual desarrollar soluciones reales para las empresas.

En cuanto a la propuesta de aplicación práctica, tras el análisis de los principales problemas a los que se enfrenta el sector del marketing digital, hemos examinado como la Blockchain puede darles solución y hemos visto que el uso de esta tecnología puede ser muy positivo para la agencia de marketing:

- **El problema de la confianza:** El marketing digital es un entorno en el que cada vez más personas tienen capacidad de interactuar, teniendo especial relevancia en este caso los *influencers*. Esto supone un desafío, ya que hace falta un tercero que regule los términos de los acuerdos que se establezcan.

Gracias al uso de Smart Contracts se podría automatizar este procedimiento, garantizando la seguridad del contrato. Estableciendo así una relación de confianza sin la necesidad de intermediarios.

- **Autenticidad del tráfico online:** Una gran cantidad del tráfico online mundial es “no humano”, a través del uso de *bots*. Esto provoca grandes pérdidas a la industria del marketing y la publicidad y hace muy difícil medir el impacto real de las campañas que se efectúan.

Mediante la utilización de Smart Contracts, se podría añadir al contrato un requisito de geolocalización, que reciba la información de localización de los usuarios a través de la API de la red social y contabilice únicamente las visitas recibidas desde una región determinada.

- **Entorno altamente competitivo:** El marketing digital está en auge, pero esto también genera que aumente el número de profesionales y empresas que se dedican a ello y se especialice más el sector, lo cual genera un entorno altamente competitivo, siendo importante buscar un factor diferencial.

A través del uso de Smart Contracts, gracias a la automatización de procesos que esto supone, podemos reducir el tiempo de gestión del contrato y reducir costes, eliminando intermediarios. Además, la posibilidad de incluir múltiples términos al contrato, como los vistos en el Smart Contract desarrollado para Instagram, aporta a la agencia de marketing digital una gran utilidad añadida.

En cuanto al desarrollo del Smart Contract para la red social Instagram, nos hemos encontrado con diversos problemas.

En primer lugar, la propia naturaleza de la Blockchain hace que no se puedan incorporar datos externos a la propia red. Este problema lo hemos solucionado mediante el uso de la red Blockchain Chainlink, que a través del uso de oráculos descentralizados nos

permite incorporar los datos de la API de Instagram, manteniendo las cualidades del Smart Contract.

En segundo lugar, otra de las cuestiones que se nos ha planteado es la privacidad, que también se ve resuelta mediante el uso de la red Chainlink que mantiene en privado el contenido del contrato y la identidad de los participantes.

Por último, otro problema que nos ha surgido es la moneda de pago para el Smart Contract. Al tratarse de una transacción a través de una red Blockchain, en principio se efectúa mediante el uso de una criptomoneda. Este problema no hemos podido solucionarlo, ya que requiere de conocimientos de programación avanzados.

Para finalizar este TFG, es preciso indicar que la realización de este trabajo me ha permitido profundizar en la Blockchain, descubriendo una tecnología con un gran potencial para el mundo empresarial y con un ecosistema en constante crecimiento.

El interés que ha despertado en mí la Blockchain me motiva a continuar investigando sobre ella en el Trabajo Fin de Máster y seguir ampliando mis conocimientos, para tener más recursos con los que explorar nuevas utilidades de esta tecnología en una agencia de marketing digital. A raíz de lo aprendido en este trabajo, se me plantean algunas posibles líneas a desarrollar en un futuro en el TFM:

- Ampliar la utilización de los Smart Contracts a otros canales del marketing digital, como el marketing de afiliados.
- Explorar la posibilidad de conectar los Smart Contract con una fuente externa, que haga la conversión automáticamente a la moneda en que se desee realizar la transacción; ya sea una criptomoneda o una moneda tradicional. Esto aportaría mayor facilidad para trabajar con personas de diferentes países.

5. BIBLIOGRAFÍA

ABANCA INNOVA. 2019. *¿Qué es hyperledger? Todo lo que necesitas saber*. [Fecha de consulta: 5 marzo 2019]. Disponible en: <http://abancainnova.com/opinion/que-es-hyperledger-todo-lo-que-necesitas-saber/>

ALEX BARREDO. 2019. *Más de 370 millones de cuentas de Facebook son falsas*. [Fecha de consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20190206/46228701734/facebook-cuentas-falsas.html>

ALEX PREUKSCHAT, IÑIGO MOLERO, CARLOS VIVAS. 2017. *Blockchain: la revolución industrial de internet*.

AMEER ROSIC. 2018. *What is blockchain technology? A step-by-step guide*. [Fecha de consulta: 12 enero 2019]. Disponible en: <https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology>

BBVA. 2017a. *De Alan Turing al ciberpunk: la historia de blockchain*. [Fecha de consulta: 9 diciembre 2018]. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/historia-origen-blockchain-bitcoin/>

BBVA. 2017b. *Grandes compañías españolas constituyen el consorcio Alastria para desarrollar el ecosistema "blockchain" en España*. [Fecha de consulta: 8 marzo 2019]. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/grandes-companias-espanolas-constituyen-consorcio-alastria-desarrollar-ecosistema-blockchain-espana/>

BINANCE. 2019. *Ventajas y desventajas del Blockchain*. [Fecha de consulta: 9 abril 2019]. Disponible en: <https://www.binance.vision/es/blockchain/positives-and-negatives-of-blockchain>

BITCOIN. 2015. *Que es bitcoin?*. [Fecha de consulta: 7 marzo 2019]. Disponible en: https://es.bitcoin.it/wiki/P%C3%A1gina_principal

BORJA GÓMEZ. 2018a. *Blockchain más allá de las criptomonedas: la llave para reinventar las grandes compañías*.

BORJA GÓMEZ. 2018b. *¿Quién manda en una red blockchain?*. [Fecha de consulta: 9 abril 2019] Disponible en: <https://www.paradigmigital.com/techbiz/quien-manda-en-una-red-blockchain/>

CAPTIV8. 2018. *Fraud influencer marketing benchmark report*. [Fecha de consulta: 15 mayo 2019] Disponible en: <http://sites.captiv8.io/fraudreport>

CHAINLINK. 2019. *The power of Smart Contracts: what they are and how they can revolutionize the future*. [Fecha de consulta: 10 junio 2019] Disponible en: <https://blog.chain.link/the-power-of-smart-contracts-what-they-are-and-how-they-can-revolutionize-the-future/>

DANIEL JIMÉNEZ, ANDRÉS SEVILLA. 2017. *Bitcoin – Definición, que es y concepto?*. [Fecha de consulta: 7 marzo 2019]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/bitcoin.html>

DATA REPORTAL. 2019. *Global digital report 2019*. [Fecha de consulta: 12 abril 2019]. Disponible en: <https://datareportal.com/reports/digital-2019-global-digital-overview>

ELLIS, JUELS Y NAZAROV. 2017. *Chainlink: A decentralized Oracle network*. [Fecha de consulta: 15 abril 2019]. Disponible en: <https://link.smartcontract.com/whitepaper>

ENCICLOPEDIA JURÍDICA. 2014. *Contrato*. [Fecha de consulta: 10 febrero 2019]. Disponible en: <http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com/d/contrato/contrato.htm>

ENTERPRISE ETHEREUM ALLIANCE. 2017. *The EEA is all about possibilities*. [Fecha de consulta: 22 febrero 2019]. Disponible en: <https://entethalliance.org/about/>

ESTEBAN HERNANDEZ. 2002. *La historia de la contabilidad*. [Fecha de consulta: 11 diciembre 2018]. Disponible en: <https://www.aeca.es/old/comisiones/historia/lahistoriadelcontabilidad.htm>

ETHEREUM. 2018. *Smart contracts o contratos inteligentes*. [Fecha de consulta: 25 febrero 2019]. Disponible en: <https://www.miethereum.com/smart-contracts/>

GOLOSOVA, JULIJA Y ROMANOV, ANDREJS. 2018. *The Advantages and Disadvantages of the Blockchain Technology*. DOI: 10.1109/AIEEE.2018.8592253.

IAB. 2015. *Digital Ad Industry Will Gain \$8.2 Billion By Eliminating Fraud*. [Fecha de consulta: 15 abril 2019]. Disponible en: <https://www.iab.com/news/digital-ad-industry-will-gain-8-2-billion-by-eliminating-fraud-and-flaws-in-internet-supply-chain-iab-ey-study-shows/>

IAB. 2017. *Estudio Content & Native Advertising*. [Fecha de consulta: 9 abril 2019]. Disponible en: <https://iabspain.es/wp-content/uploads/estudio-content-native-advertising-2017-vcorta.pdf>

IGAL ZEINMAN. 2017. *Bot traffic report 2016*. [Fecha de consulta: 12 abril 2019]. Disponible en: <https://www.imperva.com/blog/bot-traffic-report-2016/>

INFORME ALASTRIA. 2017. *Alastria: Consorcio nacional multisectorial blockchain*. [Fecha de consulta: 12 marzo 2019]. Disponible en: <https://www.endesa.com/content/dam/enel-es/home/prensa/noticias/documentos/2017/10/Dossier-Alastria.pdf>

INFORME IAB. 2018. *Estudio anual de redes sociales*. [Fecha de consulta: 28 marzo 2019]. Disponible en: <https://iabspain.es/estudio/estudio-anual-de-redes-sociales-2018/>

JUAN JOSE CALDERÓN. 2018. *Alastria. Blockchain ecosystem*. [Fecha de consulta: 8 marzo 2019]. Disponible en: <https://medium.com/@eraser/alastria-blockchain-ecosystem-alastria-es-846425c696fe>

MANUEL LÓPEZ, PABLO GARCÍA. 2016. *Blockchain, sus implicaciones regulatorias*. [Fecha de consulta: 16 marzo 2019]. Disponible en: <http://www.expansion.com/juridico/opinion/2016/10/26/5810cd7a468aeb8b708b4576.html>

MAR CALVO. 2018. *Conoce los diferentes tipos de blockchain*. [Fecha de consulta: 5 marzo 2019]. Disponible en: <http://www.blockchainservices.es/novedades/conoce-los-diferentes-tipos-de-blockchain/>

MD MARKETING DIGITAL. 2016. *Marketing digital*. [Fecha de consulta: 10 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.mdmarketingdigital.com/que-es-el-marketing-digital>
NARAYANAN, BONNEAU, FELTEN, MILLER y GOLDFEDER. 2016. *Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction*.

OSCAR FUENTE. 2019. *Que es el Marketing digital*. [Fecha de consulta: 10 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-marketing-digital/>

REED ALBERGOTTI. 2018. *Instagram's growing bot problem*. [Fecha de consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.theinformation.com/articles/instagrams-growing-bot-problem>

SHERMIN VOSHMIGIR, VALENTIN KALINOV. 2017. *Blockchain handbook. A beginners guide*.

THOMAS L. SMITH. 2018. *The 6 limitations of blockchain technology*. [Fecha de consulta: 16 marzo 2019]. Disponible en: <https://medium.com/everything-blockchain/the-6-limitations-of-blockchain-technology-2d1b686c0293>

TRACY KUHRT. 2018. *Learn the basics, get started by getting an overview of the Hyperledger project*. [Fecha de consulta: 17 febrero 2019]. Disponible en: <https://www.hyperledger.org/community/basics>

URKO LARRAÑAGA. 2018. *Los 5 beneficios de la blockchain en la empresa*. [Fecha de consulta: 16 marzo 2019]. Disponible en: <https://transformaciondigital.izertis.com/blog/cinco-beneficios-de-blockchain-en-las-empresas>

VICENTE RAMÍREZ. 2018. *10 sectores a los que ya ha llegado la Blockchain*. [Fecha de consulta: 16 marzo 2019]. Disponible en: <https://ecommerce-news.es/wp-content/uploads/2018/07/EcN-N%C2%BA30-para-descargar-3.pdf>

VITALIK BUTERIN. 2017. *Decentralizing everything with Ethereum Blockchain*. [Fecha de consulta: 3 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=WSN5BaCzsbo>

ZENITH MEDIA. 2019. *Advertising expenditure forecast* [Fecha de consulta: 18 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.zenithmedia.com/booming-internet-ads-power-faster-global-adspend-growth/>